

ABSCHNITT 5

LEISTUNGEN

Absatz	Seite
5.1 Allgemeines	5.1
5.2 Beispiel einer Flugplanung	5.1
5.3 Diagramme	
Geschwindigkeitskorrektur	5.6
Überziehgeschwindigkeit	5.7
Startstrecke, Landeklappen 0°	5.8
Startstrecke, Landeklappen 25°	5.9
Steiggeschwindigkeit	5.10
Kraftstoff, Entfernung und Zeit für den Steigflug	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.11
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.12
Drehzahl/Leistung	
bis Werk-Nr. 28-7790607	5.13
ab Werk-Nr. 28-7890001	5.14
Beste Leistungsgeschwindigkeit	
bis Werk-Nr. 28-7790607	5.15
ab Werk-Nr. 28-7890001	5.16
Wirtschaftlichste Leistungsgeschwindigkeit	
bis Werk-Nr. 28-7790906	5.17
ab Werk-Nr. 28-7890001	5.18
Reichweite (beste Leistung)	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.19
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.20
ab Werk-Nr. 28-7890001	5.21
Reichweite (wirtschaftlichste Leistung)	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.22
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.23
ab Werk-Nr. 28-7890001	5.24
Höchstflugdauer	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.25
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.26
Kraftstoff, Entfernung und Zeit für den Sinkflug	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.27
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.28
Gleitflugreichweite	
bis Werk-Nr. 28-7690467	5.29
ab Werk-Nr. 28-7790001	5.30
Landestrecke	5.31

## PIPER PA 28-181

## 5.1 ALLGEMEINES

Der Abschnitt 5 enthält die Leistungstafeln und -diagramme für das Flugzeug. Werte, die die zusätzliche Ausrüstung betreffen, befinden sich im Abschnitt 9.

Die Leistungsangaben basieren auf Werten, die bei der Musterprüfung erfliegen wurden und auf ICAO Standardbedingungen, verschiedene Gewichts-, Höhen- und Temperaturzustände umgerechnet sind.

In den Leistungsdiagrammen konnten einzelne Faktoren, wie unterschiedliche Erfahrung oder Leistungsfähigkeit des Piloten und/oder ein schlechter technischer Zustand des Flugzeugs natürlich nicht berücksichtigt werden. Die angegebenen Werte können jedoch durch strikte Einhaltung der aufgeführten Verfahren und ein gut gewartetes Flugzeug ohne weiteres erreicht werden.

In den Tafeln nicht aufgeführte Beeinträchtigungen, wie zum Beispiel eine unbefestigte, aufgeweichte oder schneebedeckte Start- und Landebahn, Gegen- oder Rückenwind im Reiseflug u.s.w. hat der Pilot zu erkennen und zu berücksichtigen. Die Höchstflugdauer kann sehr wesentlich durch das Verfahren (richtig oder falsch) der Gemischverarmung beeinflußt werden.

**ACHTUNG** Nur strikte Anwendung der, in den Diagrammen dargestellten Verfahren garantiert die entsprechende Leistung.

Die nachfolgende Beschreibung einer Flugplanung gibt ein Beispiel für die Benutzung der Leistungsdiagramme. Jedes Diagramm enthält ein Benutzungsbeispiel, das aber nicht immer auf die Werte der nachfolgenden Flugplanung abgestimmt ist.

## 5.2 BEISPIEL EINER FLUGPLANUNG

**BELADUNG**

Der erste Schritt der Flugplanung ist die Ermittlung von Fluggewicht und Schwerpunktslage anhand der Diagramme im Abschnitt 6 dieses Flughandbuchs.

Das Leergewicht und das Leergewichtsmoment ist dem Wägebericht und seinen Nachtragungen Abschnitt 6 zu entnehmen.

Aus dem o.g. Abschnitt wurden, für dieses Beispiel, folgende Werte entnommen:

# ABSCHNITT 5

## LEISTUNGEN

PIPER PA 28-181

Leergewicht	643,2 kg
Pilot und ein Passagier	150 kg
Gepäck und Fracht	160 kg
Kraftstoff (190 Liter)	136,8 kg
Abfluggewicht	1090 kg
Landegewicht	1028 kg

Das Landegewicht kann erst nach Berechnung der Flugzeit und des dem entsprechenden Kraftstoffverbrauchs ermittelt werden.

Das Abfluggewicht liegt unter dem max. Gewicht von 1156 kg und, wie die Überprüfung ergab, innerhalb des zulässigen Schwerpunkt-bereichs.

### START UND LANDUNG

Nachdem Abflug- und Landegewicht ermittelt sind, werden die Start- und Landestrecke errechnet, wobei auch bedacht werden muß, daß sich der Zustand der Landebahn während des Fluges, durch z.B. Schnee, Eis, Regen u.s.w verändern kann.

Für die Berechnung der Startroll- und Startstrecke stehen folgende Flugplatzwerte zur Verfügung.

Flugplatzhöhe	2000 ft
Temperatur	21 °C
Gegenwindkomponente	8 KTS
verfügbare Startbahnlänge	1000 m
trockene, befestigte Bahn ohne Längsneigung.	

Unter Verwendung des Diagrammes Seite 5.8 ergibt sich eine Startrollstrecke von 335 m und eine Startstrecke über 15 m von 580 m, beide Strecken sind unter den gegebenen Umständen ausreichend.

### **ACHTUNG** Unbedingt beachten:

Startbahnsteigung

Steigt die Startbahn an, ist für je 1% Steigung ein Zuschlag von 10% auf die Startrollstrecke zu berechnen.

Startbahnbeschaffenheit:

- Zuschläge:
- + 20% für festen Boden mit kurzem Gras
  - + 30% für feuchten Boden mit guter Grasdecke
  - + 40% für festen Boden mit hohem Gras
  - + 50% für feuchten Boden mit schlechter Grasdecke
  - + 60% für ausgesprochen nassen Boden mit schlechter Grasdecke oder hohem Gras.

PIPER PA 28-181

Bei Schneebedeckung ist je nach Schneehöhe und Feuchtigkeit mit 20-60% Zuschlag zu rechnen.

Vom Landeflugplatz stehen zur Berechnung der Landestrecke und -rollstrecke folgende Daten zur Verfügung.

Flugplatzhöhe	2500 ft
Temperatur	21 °C
Gegenwindkomponente	5 KTS
verfügbare Landebahnlänge	1400 m
trockene, befestigte Bahn ohne Längsneigung.	

Unter Verwendung des Diagrammes Seite 5.31 ergibt sich eine Landestrecke von 400 m und eine Landerollstrecke von 250 m, beide Strecken sind unter den gegebenen Umständen ausreichend.

**ACHTUNG** Unbedingt beachten:

Gefälle der Landebahn  
Hat die Landebahn Gefälle, ist für je 1% Gefälle ein Zuschlag von 10% auf die Landerollstrecke zu berechnen.

## Landebahnbeschaffenheit:

Es kann berücksichtigt werden, daß eine größere Reibung, die zur Verlängerung der Startstrecke führt, eine Verkürzung der Landestrecke zur Folge hat. Jedoch ist dabei die Bremswirkung zu beachten, z.B. auf nassen oder frischgemähten Grasflächen oder bei Schneematsch kann sich aufgrund der schlechten Bremswirkung die Landerollstrecke um 50% verlängern.

## STEIGFLUG

Die Zeit, die Entfernung und der Kraftstoffverbrauch für den Steigflug können durch Verwenden des Diagrammes Seite 5.11 ermittelt werden. In diesem Beispiel soll eine Flughöhe von 6000 ft geflogen werden, wofür von der zuständigen Flugwetterwarte eine Temperatur von 13°C vorausgesetzt wird.

Der Steigflug beginnt natürlich nicht immer in Seehöhe, sondern in Flugplatzhöhe, deshalb müssen die Flugplatzwerte von den Steigwerten 0-6000 ft abgezogen werden.

Daraus ergibt sich folgende Rechnung:

Steigzeit (12,5 Minuten minus 4,5 Minuten)	8 Minuten
Zurückgelegte Entfernung (20 NM minus 7,5 NM)	12,5 NM
Kraftstoffverbrauch (12 Liter minus 4 Liter)	8 Liter

**SINKFLUG**

Die Sinkflugwerte müssen vor den Reiseflugdaten ermittelt werden damit die Reiseflugentfernung errechnet werden kann.

Die Reiseflughöhe und die Temperatur sind Ausgangspunkte der Kraftstoff-, Entfernungs-, Zeitberechnung für den Sinkflug gemäß Diagramm Seite 5.27.

Die Temperatur für die Ausgangs- und Landehöhe sollten bei der Wetterberatung erfragt werden. Von den für die Reishöhe ermittelten Werten sind die Werte der Landehöhe abzuziehen.

Reishöhe	6000 ft bei 13°C
Landehöhe	2300 ft bei 21°C
daraus ergibt sich:	
Sinkzeit (17 Minuten minus 10,5 Minuten)	6,5 Minuten
Zurückgelegte Entfernung (40,5 NM minus 25,5 NM)	15 NM
Kraftstoffverbrauch (6,5 Liter minus 4 Liter)	2,5 Liter

**REISEFLUG**

Die Entfernung für den Reiseflug ist die Gesamtentfernung minus Entfernung für Steig- und Sinkflug. Die Daten für die Leistungseinstellung können der Tabelle Seite 5.13 oder 5.14 entnommen werden.

Anhand der Leistungs-, Höhen- und Temperaturdaten kann in den Diagrammen Seite 5.15 (beste Leistung) bis 5.18 (wirtschaftlichste Leistung) die wahre Eigengeschwindigkeit ( $V_e$ ) ermittelt werden.

Gesamtentfernung	300 NM
Leistungseinstellung	65%
Flughöhe	6000 ft
Temperatur	13°C

Daraus ergibt sich nach Seite 5.23 eine  $V_e$  von 110 KTS bei einem Kraftstoffverbrauch von ca. 29 Liter/Stunde. Die Reiseflugentfernung beträgt  $317 - 12,5 - 15 = 289,5$  NM die in 158 Minuten bei einem Kraftstoffverbrauch von 76,5 Liter, zurückgelegt werden.

**GESAMTFLUGZEIT UND KRAFTSTOFFVERBRAUCH**

Steigflug	8,0 Minuten	8,0 Liter
Reiseflug	158,0 Minuten	76,5 Liter
Sinkflug	6,5 Minuten	2,5 Liter
	<hr/>	<hr/>
	172,5 Minuten	87,0 Liter

Zu den errechneten Verbrauchswerten sind natürlich noch die notwendigen, gesetzlich bestimmten Reservemengen zu addieren.

**ACHTUNG** Leistungsdaten, die auf Grund von Berechnungen außerhalb der in den Diagrammen dargestellten Kurven ermittelt wurden, sollten für die Flugplanung nicht verwendet werden.

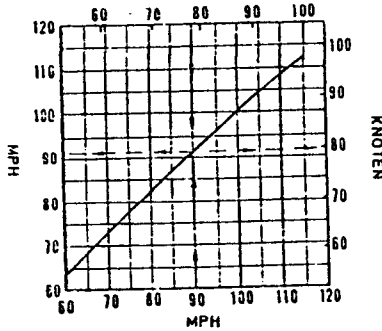
# GESCHWINDIGKEITSKORREKTUR

MAX. FLUGGEWICHT

LANDEKLAPPEN 40°

KNOTEN

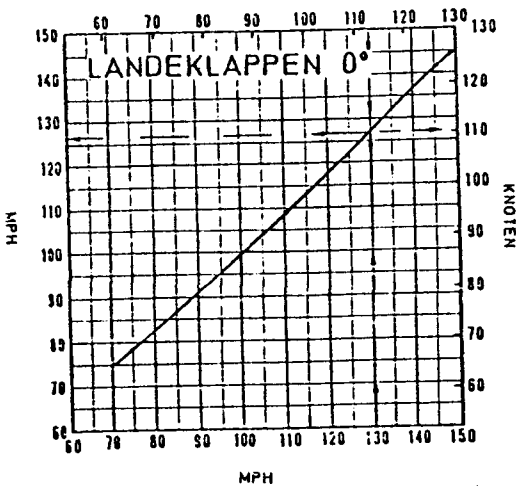
BERICHTIGTE GESCHWINDIGKEIT



ANGEZEIGTE GESCHWINDIGKEIT

KNOTEN

BERICHTIGTE GESCHWINDIGKEIT (CAS)



ANGEZEIGTE GESCHWINDIGKEIT (IAS)

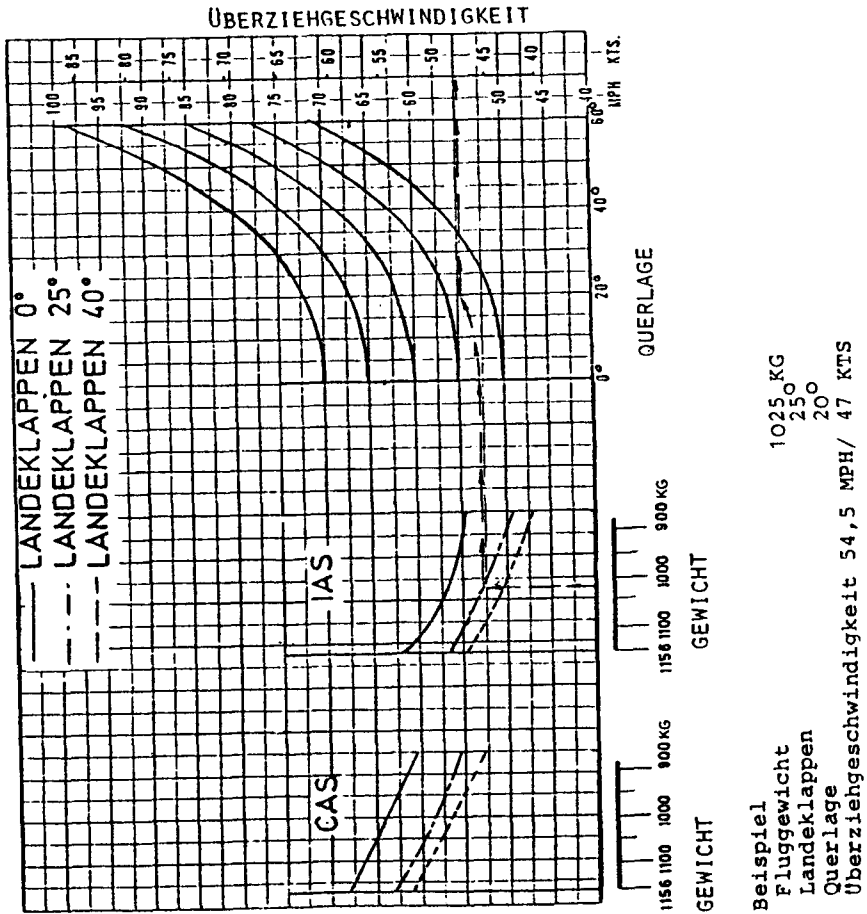
Beispiel

Landeklappen 0°  
IAS 130 MPH  
CAS 127 MPH

Landeklappen 40°  
IAS 78 KTS  
CAS 80 KTS

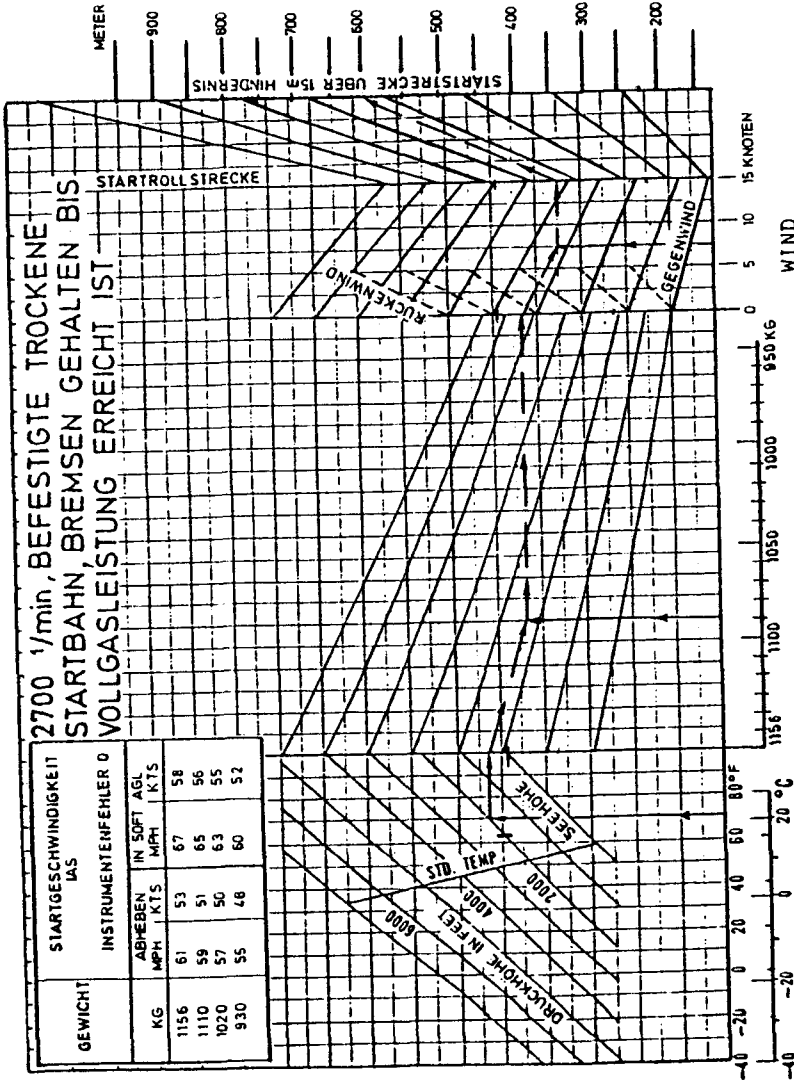
# ÜBERZIEHGESCHWINDIGKEIT

## LEERLAUFLEISTUNG



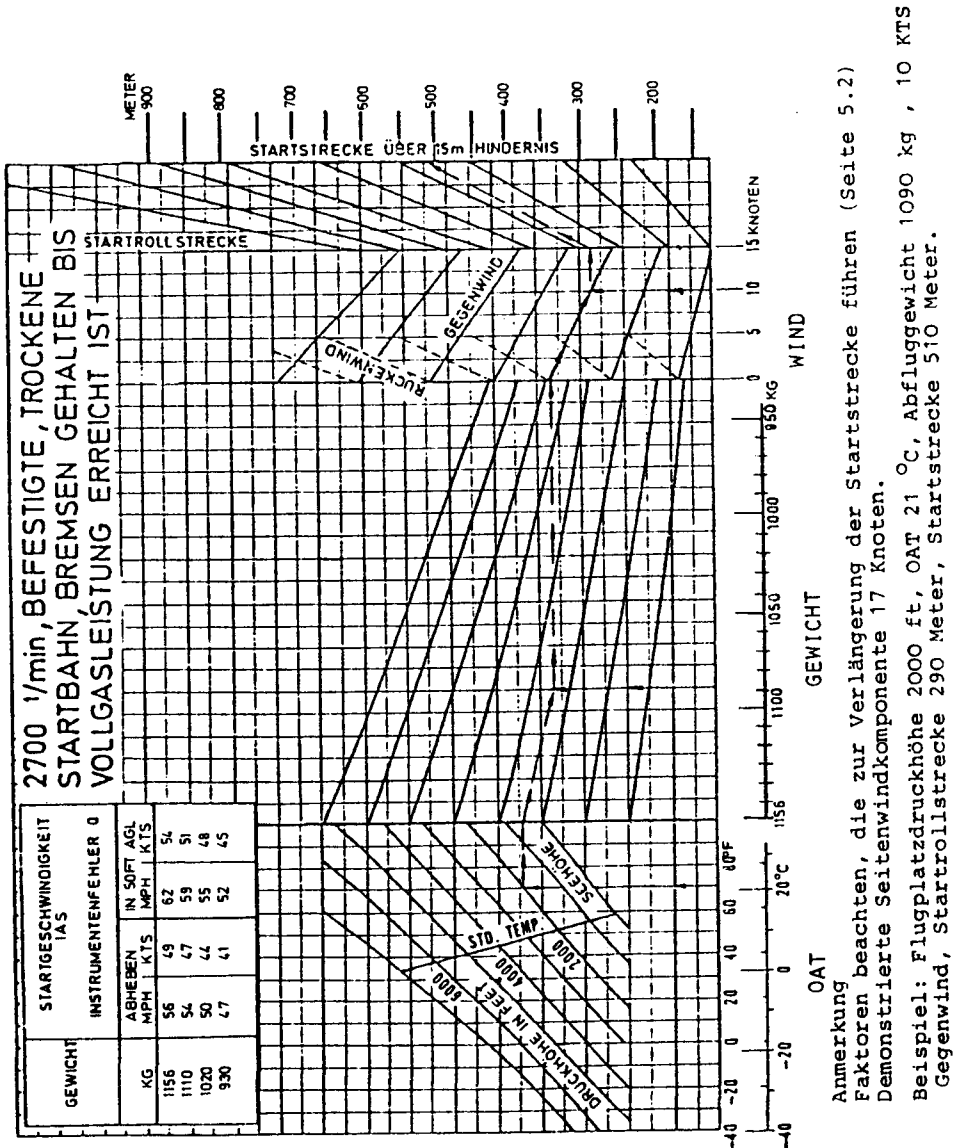


# STARTSTRECKE LANDEKLAPPEN 0°

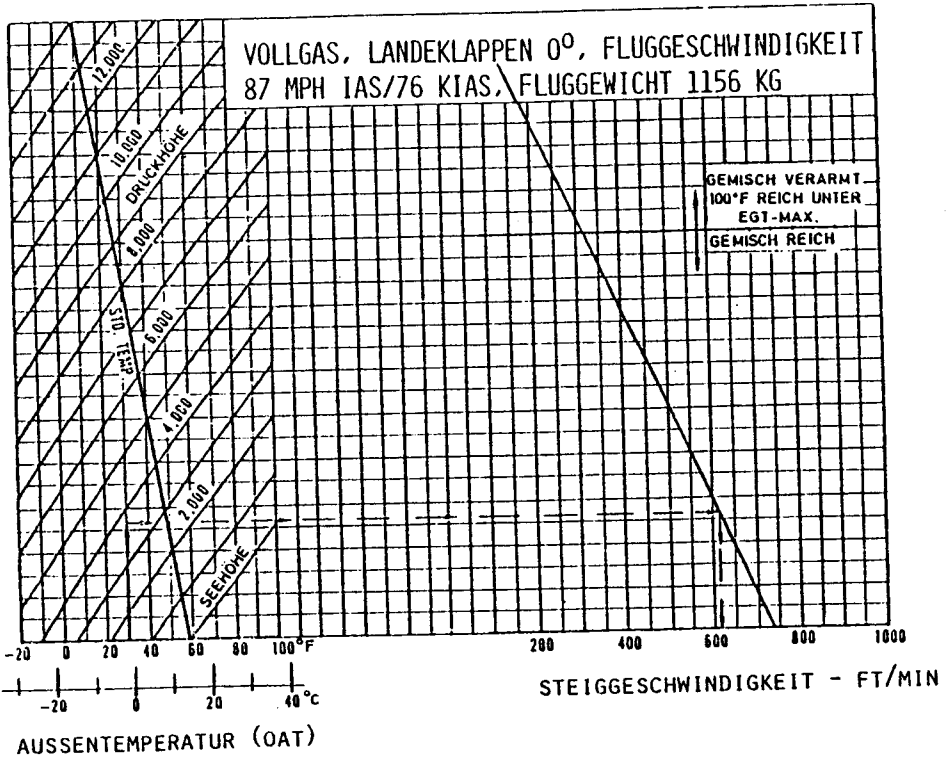


Anmerkung  
Faktoren beachten, die zur Verlängerung der Startstrecke führen (Seite 5.2)  
Demonstrierte Seitenwindkomponente 17 Knoten.  
Beispiel: Flugplattendruckhöhe 2000 ft, OAT 21 °C, Abfluggewicht 1090 kg, 8 KTS  
Gegenwind, Startrollstrecke 335 Meter, Startstrecke 580 Meter.

# STARTSTRECKE LANDEKLAPPEN 25°



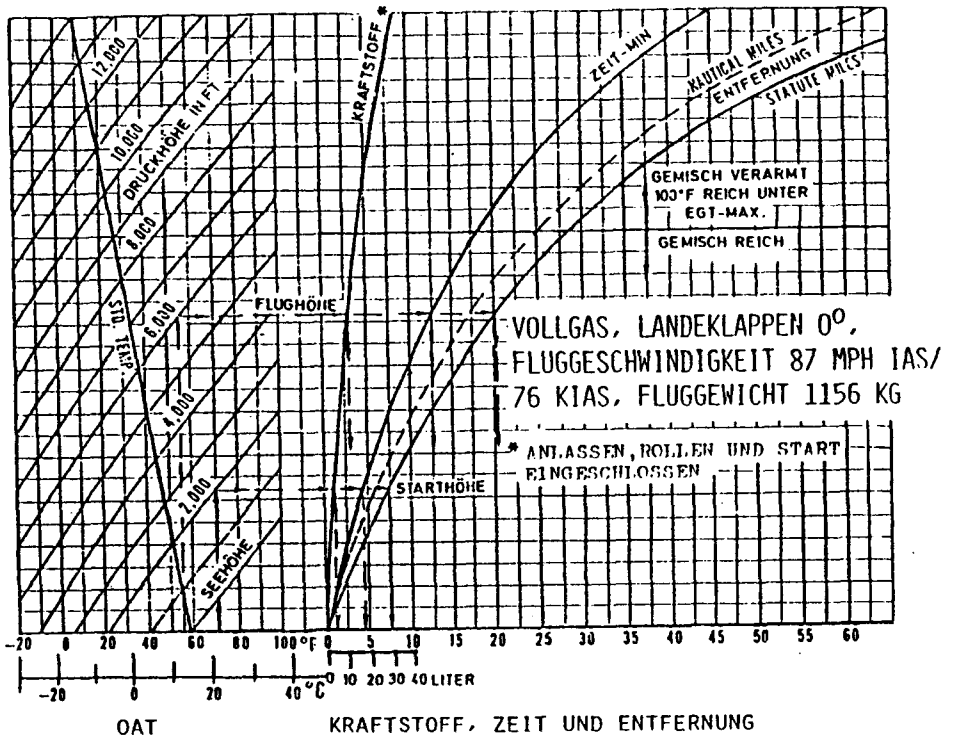
# STEIGGESCHWINDIGKEIT



Beispiel  
 Flughöhe 3600 ft  
 OAT -1 °C  
 Steiggeschwindigkeit 620 ft/min

# KRAFTSTOFF, ENTFERNUNG UND ZEIT FÜR DEN STEIGFLUG

bis Werknummer 28-7690467



**Beispiel**

Flugplatzhöhe 2000 ft bei 21 °C OAT

Flughöhe FL 60 bei 13 °C OAT

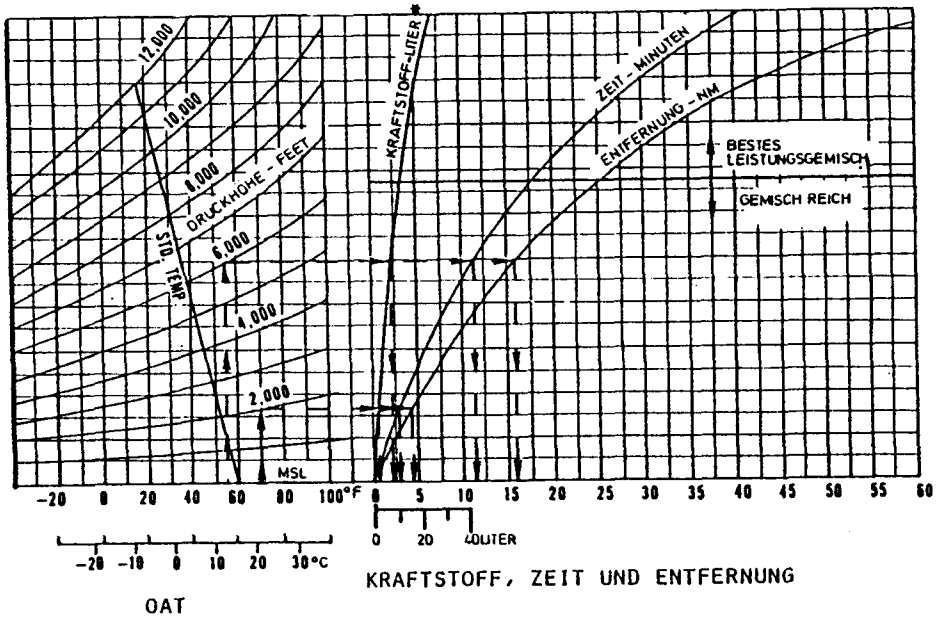
Steigflug:

- Zeit (12,5-4,5) = 8 Minuten
- Entfernung (20-7,5) = 12,5 NM
- Kraftstoffverbrauch (12-4) = 8 Liter

# KRAFTSTOFF, ENTFERNUNG UND ZEIT FÜR DEN STEIGFLUG

ab Werknummer 28-7790001

VOLLGAS, LANDEKLAPPEN 0°, MAX. FLUGGEWICHT, FLUGGESCHWINDIGKEIT 76 KIAS, ANLASSEN, ROLLEN UND START EINGESCHLOSSEN



KRAFTSTOFF, ZEIT UND ENTFERNUNG

OAT

## Beispiel

Flugplatzhöhe 2000 ft bei 21 °C OAT

Flughöhe FL 60 bei 13 °C OAT

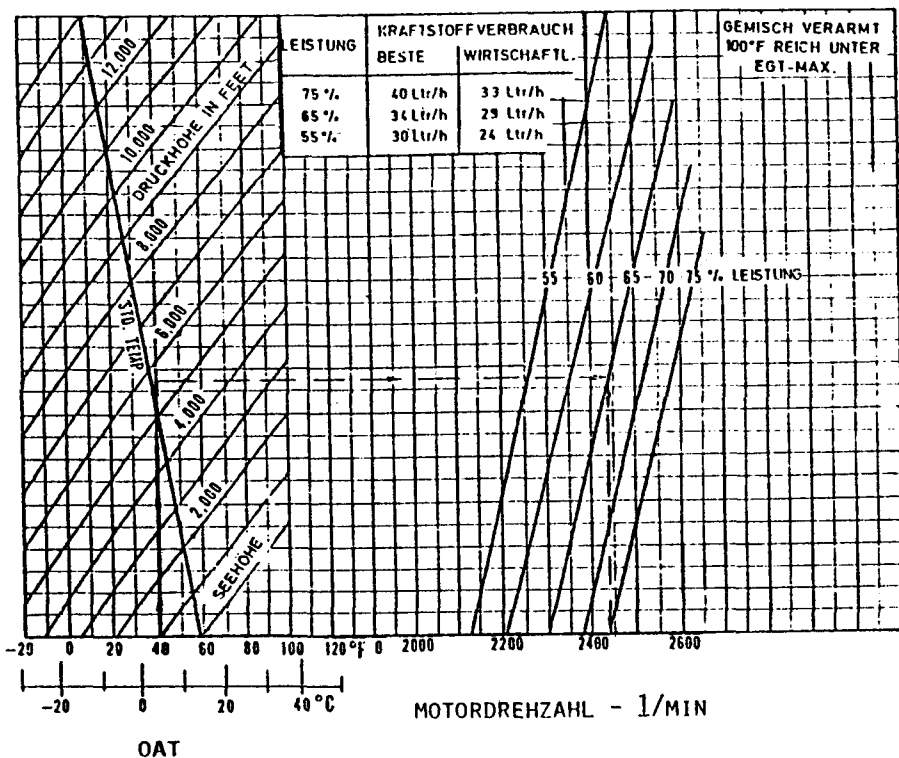
Steigflug:

- Zeit (11,5-3) 8,5 Minuten
- Entfernung (16-4,5) 11,5 NM
- Kraftstoffverbrauch (8-4) 4 Liter

# DREHZAHL/LEISTUNG

bis Werknummer 28-7790607

FLUGGEWICHT 1156 KG. BESTES LEISTUNGSGEMISCH



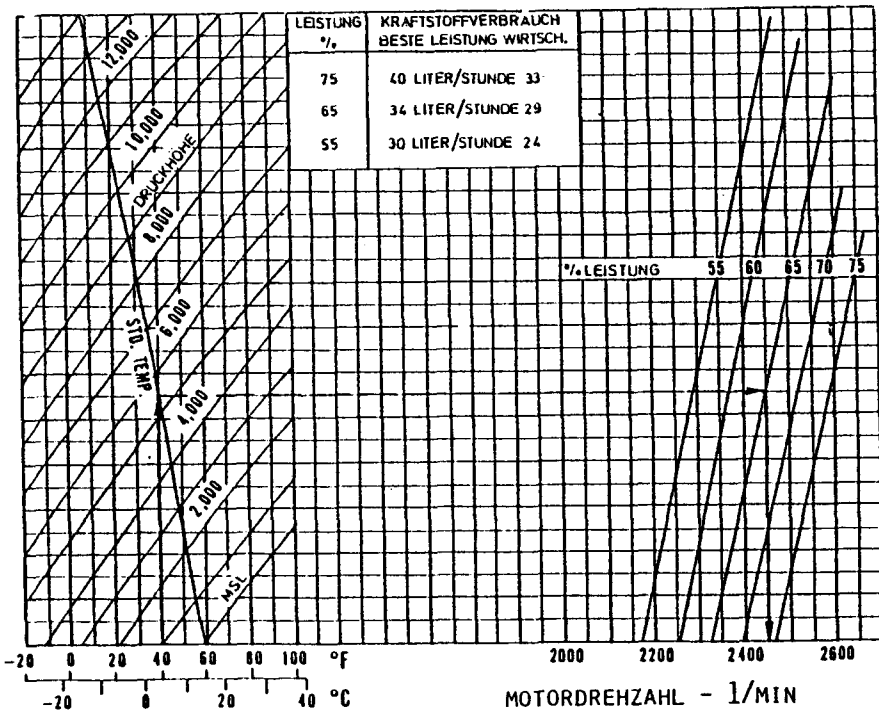
Beispiel  
Flughöhe  
OAT  
Leistung  
Drehzahl

FL 60  
4 °C  
65 %  
2440 1/min

# DREHZAHL/LEISTUNG

ab Werknummer 28-7890001

FLUGGEWICHT 1156 KG, BESTES LEISTUNGSGEMISCH



AUSSENTEMPERATUR (OAT)

Beispiel  
 Flughöhe FL 55  
 OAT 5 °C  
 Leistung 65 %  
 Drehzahl 2450 1/min

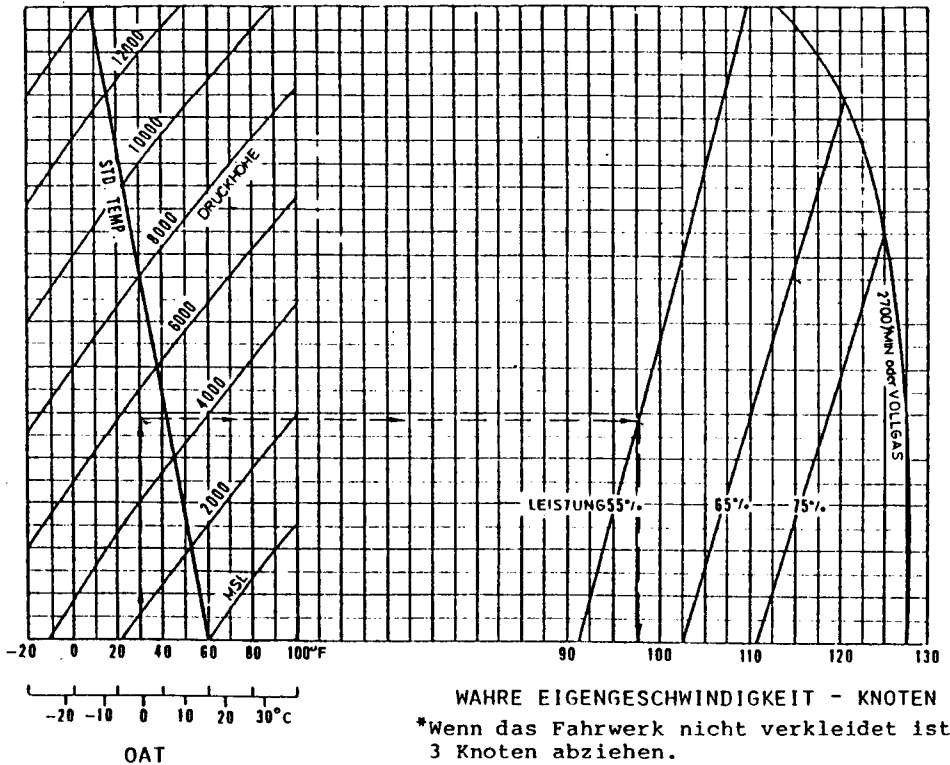
# LEISTUNGSGESCHWINDIGKEIT

bis Werknummer 28-7790607

BESTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, FAHRWERK VERKLEIDET\*

GEMISCH VERARMT AUF 100 °F UNTER MAX. EGT



Beispiel  
 Flughöhe  
 OAT  
 Leistung  
 $V_e$  (TAS)

FL 55  
 -1 °C  
 55 %  
 97,5 Knoten

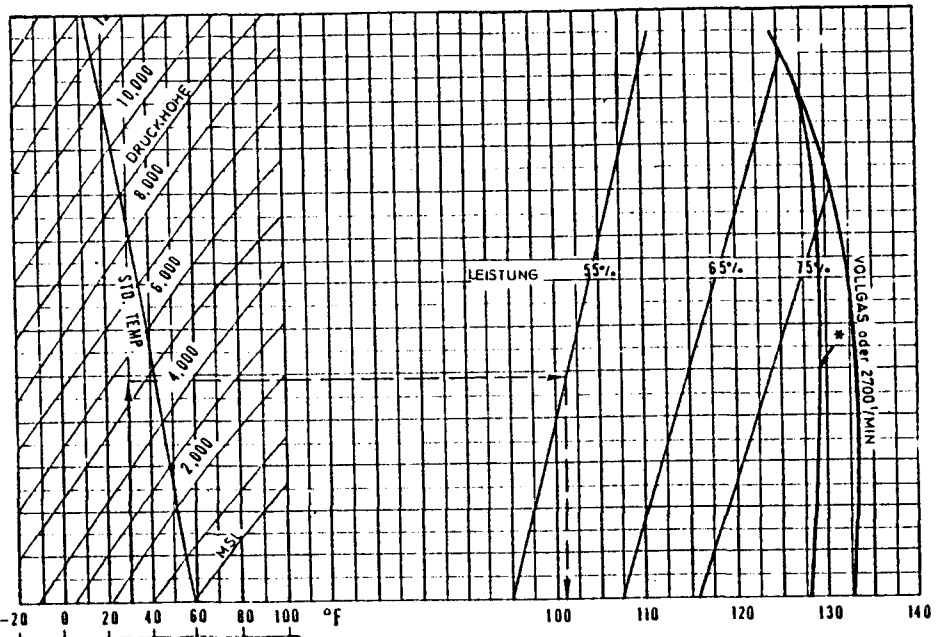


# LEISTUNGSGESCHWINDIGKEIT

ab Werknummer 28-7890001

## BESTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, FAHRWERK VERKLEIDET  
GEMISCH VERARMT AUF 100 °F UNTER MAX. EGT



WAHRE EIGENGESCHWINDIGKEIT - KNOTEN

Wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist,  
8 Knoten abziehen.

Beispiel  
Flughöhe  
OAT  
Leistung  
V<sub>e</sub> (TAS)

Fl. 55  
-1 °C  
55 %  
101 Knoten

\*ab Werk-Nr. 28-8090001 max. Dauerdrehzahl  
2650 1/min

PIPER PA 28-181

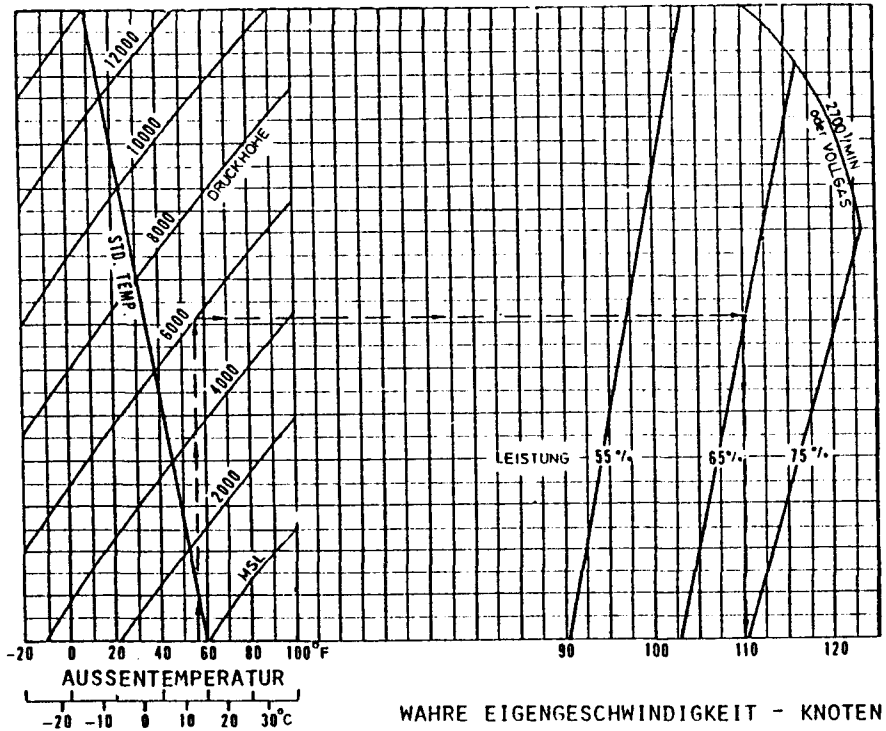
# LEISTUNGSGESCHWINDIGKEIT

bis Werknummer 28-7790607

WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, FAHRWERK VERKLEIDET

GEMISCH VERARMT AUF MAX. EGT



WAHRE EIGENGESCHWINDIGKEIT - KNOTEN

Wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist, 3 Knoten abziehen.

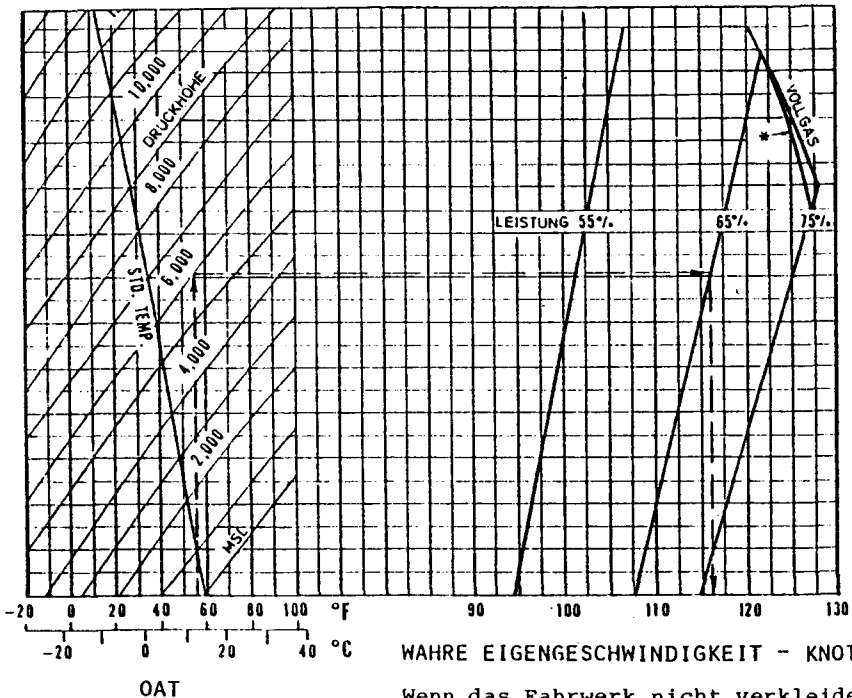
Beispiel	
Flughöhe	FL 55
OAT	13 °C
Leistung	65 %
V <sub>e</sub> (TAS)	110 Knoten

# LEISTUNGSGESCHWINDIGKEIT

ab Werknummer 28-7890001

WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, FAHRWERK VERKLEIDET,  
GEMISCH VERARMT AUF MAX. EGT



WAHRE EIGENGESCHWINDIGKEIT - KNOTEN

Wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist,  
8 Knoten abziehen.

\*ab Werknummer 28-8090001 max.  
Drehzahl 2650 1/min oder Vollgas

Beispiel	
Flughöhe	FL 60
OAT	13 °C
Leistung	65 %
V <sub>e</sub> (TAS)	116 Knoten

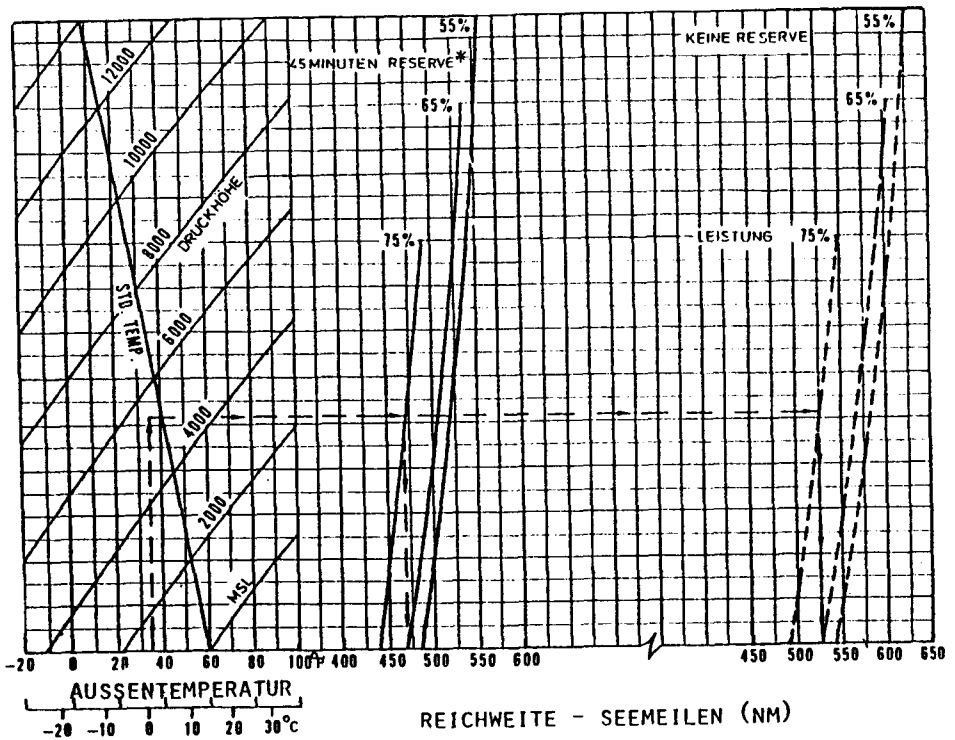
PIPER PA 28-181

# REICHWEITE

bis Werknummer 28-7690467

## BESTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



Beispiel  
 Flughöhe FL 55  
 OAT 2 °C  
 Leistung 75 %  
 Reichweite:  
 - mit Reserve 470 NM  
 - ohne Reserve 525 NM

\*bei 55% Leistung und wirtschaftlichem Gemisch

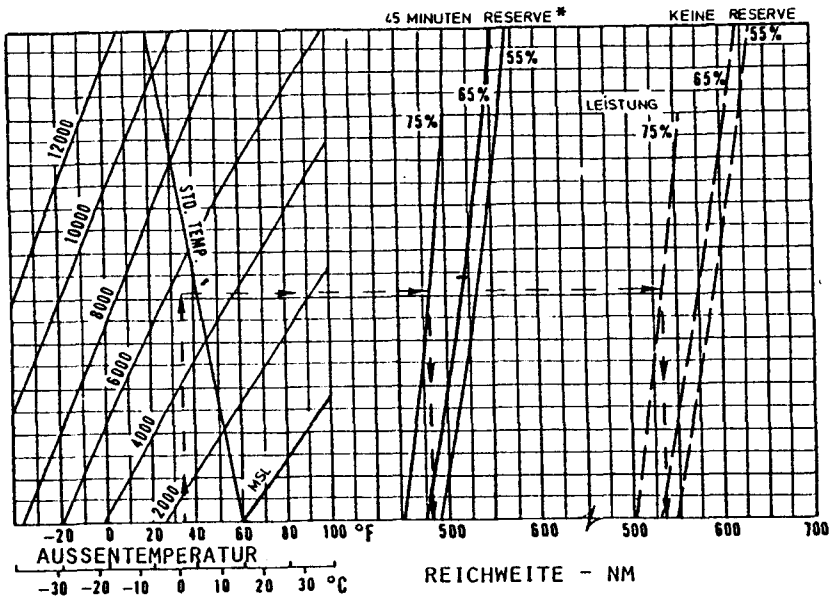
Anmerkung  
 Die Reichweite verringert sich um 4%, wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

# REICHWEITE

ab Werknummer 28-7790001

## BESTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



\*bei 55% Leistung und wirtschaftlichem Gemisch

### Anmerkung

Die Reichweite verringert sich um 4%, wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

### Beispiel

Flughöhe	FL 55
OAT	2 °C
Leistung	75 %
Reichweite:	
- mit Reserve	480 NM
- ohne Reserve	535 NM

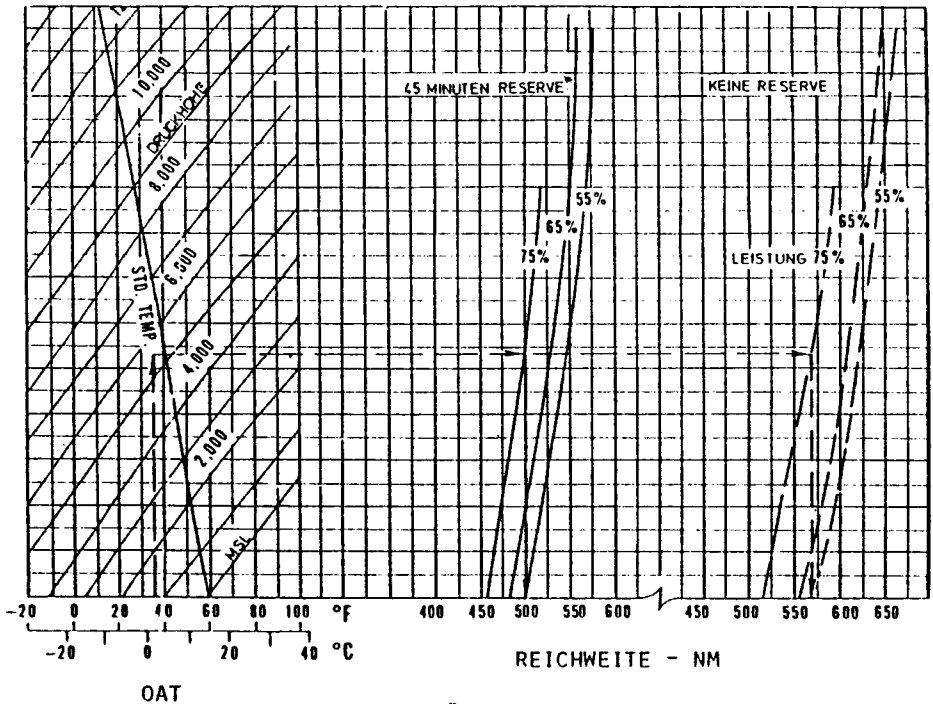
PIPER PA 28-181

# REICHWEITE

ab Werknummer 28-7890001

## BESTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



Beispiel  
 Flughöhe  
 OAT  
 Leistung  
 Reichweite:  
 - mit Reserve  
 - ohne Reserve

FL 55  
 2 °C  
 75 %  
 500 NM  
 570 NM

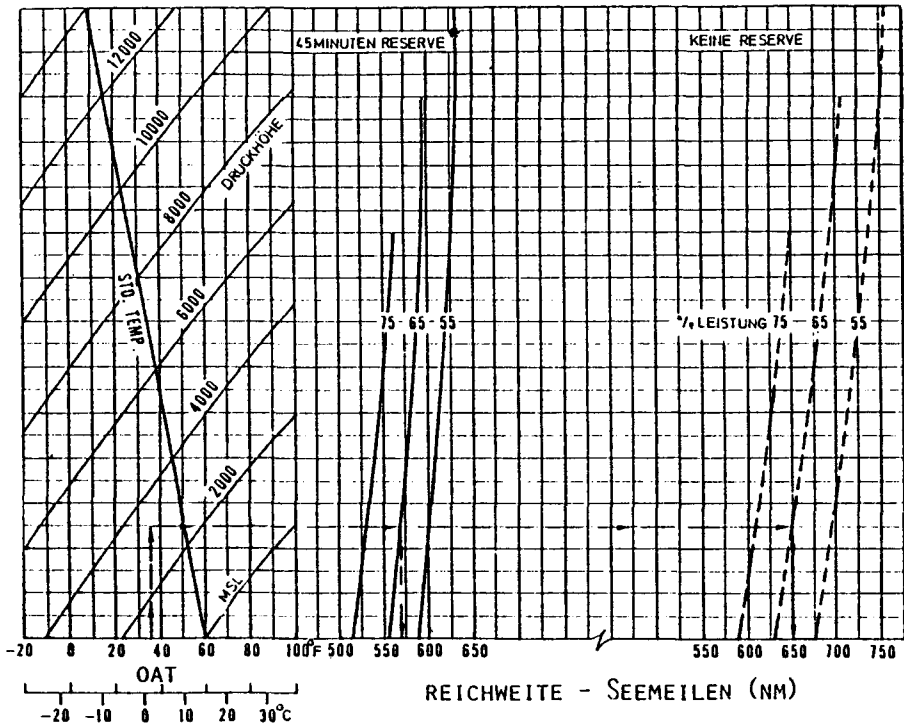
\*bei 55% Leistung und wirtschaftlichstem Gemisch.  
 Anmerkung  
 Die Reichweite verringert sich um 8%,  
 wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

# REICHWEITE

bis Werknummer 28-7690467

## WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



Beispiel  
 Flughöhe FL 30  
 OAT 2 °C  
 Leistung 65 %  
 Reichweite:  
 - mit Reserve 570 NM  
 - ohne Reserve 650 NM

\*BEI 55% LEISTUNG

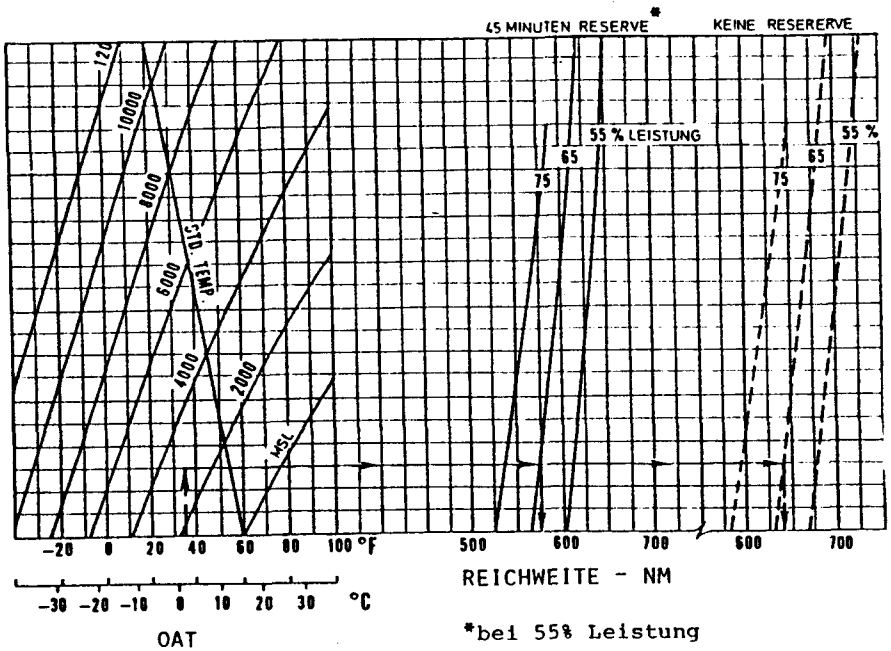
Anmerkung  
 Die Reichweite verringert sich um 4%,  
 wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

# REICHWEITE

ab Werknummer 28-7790001

## WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



Beispiel  
 Flughöhe FL 30  
 OAT 2 °C  
 Leistung 65 %  
 Reichweite:  
 - mit Reserve 570 NM  
 - ohne Reserve 650 NM

Anmerkung  
 Die Reichweite verringert sich um 4%, wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

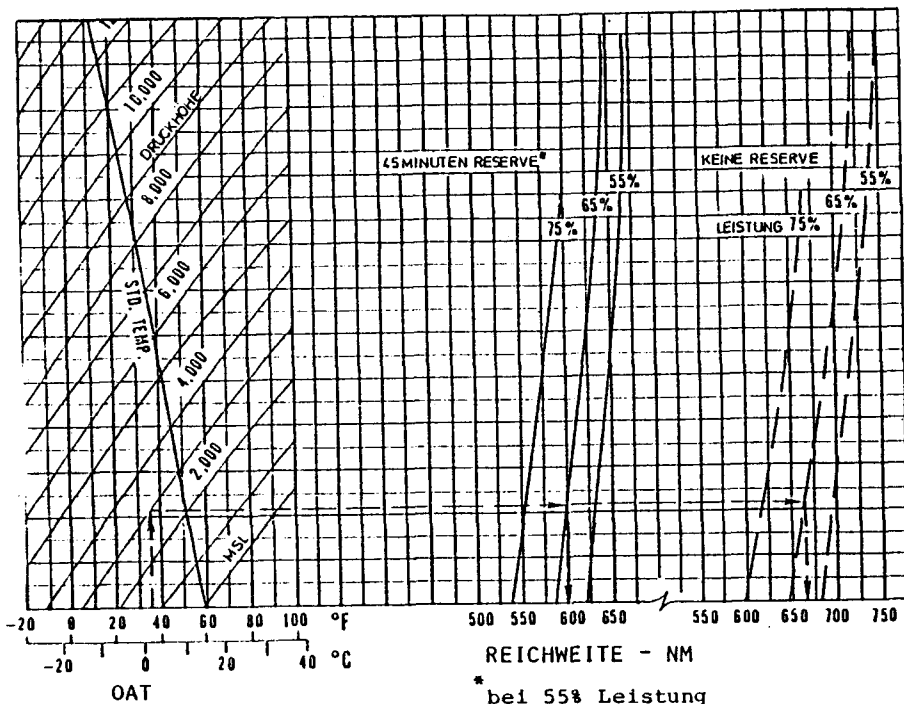


# REICHWEITE

ab Werknummer 28-7890001

## WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, FAHRWERK VERKLEIDET, STEIG- UND SINKFLUG EINGESCHLOSSEN



\* bei 55% Leistung

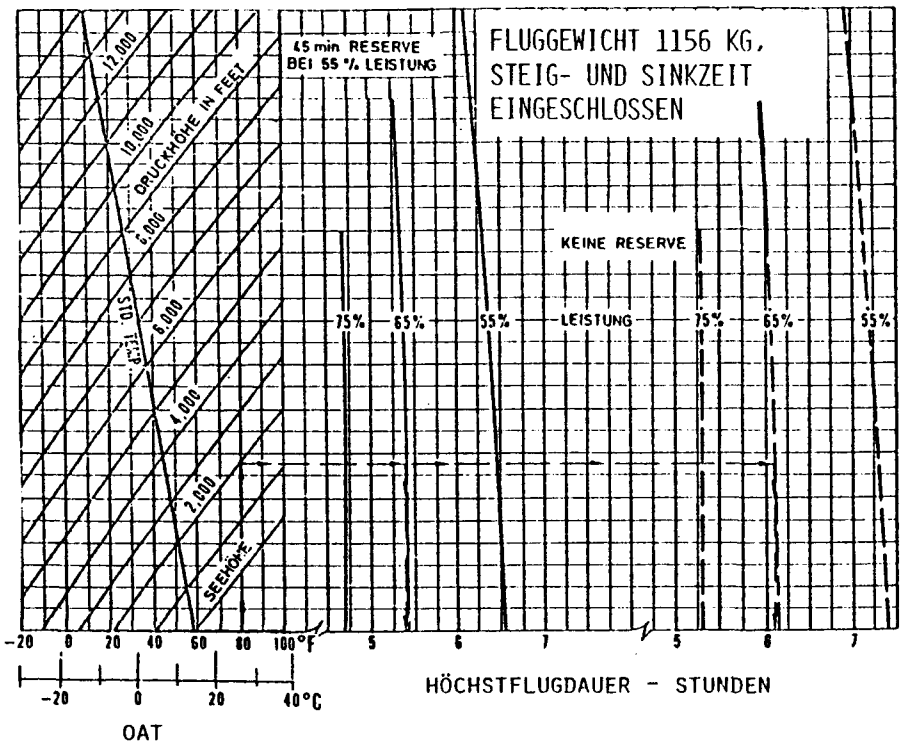
Beispiel  
 Flughöhe FL 30  
 OAT 2 °C  
 Leistung 65 %  
 Reichweite:  
 - mit Reserve 600 NM  
 - ohne Reserve 660 NM

Anmerkung  
 Die Reichweite verringert sich um 8%,  
 wenn das Fahrwerk nicht verkleidet ist.

# HÖCHSTFLUGDAUER

bis Werknummer 28-7690467

## WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG



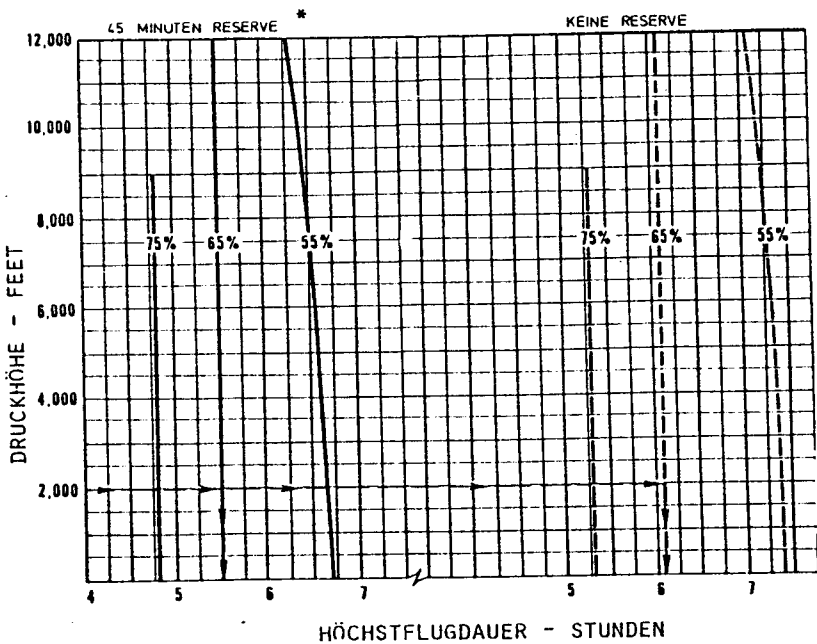
Beispiel  
 Flughöhe 2000 ft  
 OAT 27 °C  
 Leistung 65 %  
 Höchstflugdauer:  
 - mit Reserve 5,4 Stunden  
 - ohne Reserve 6,1 Stunden

# HÖCHSTFLUGDAUER

ab Werknummer 28-7790001

WIRTSCHAFTLICHSTE REISELEISTUNG

FLUGGEWICHT 1156 KG, KEIN WIND, 182 LITER KRAFTSTOFF AUSFLIEGBAR, STEIG- UND SINKZEIT EINGESCHLOSSEN

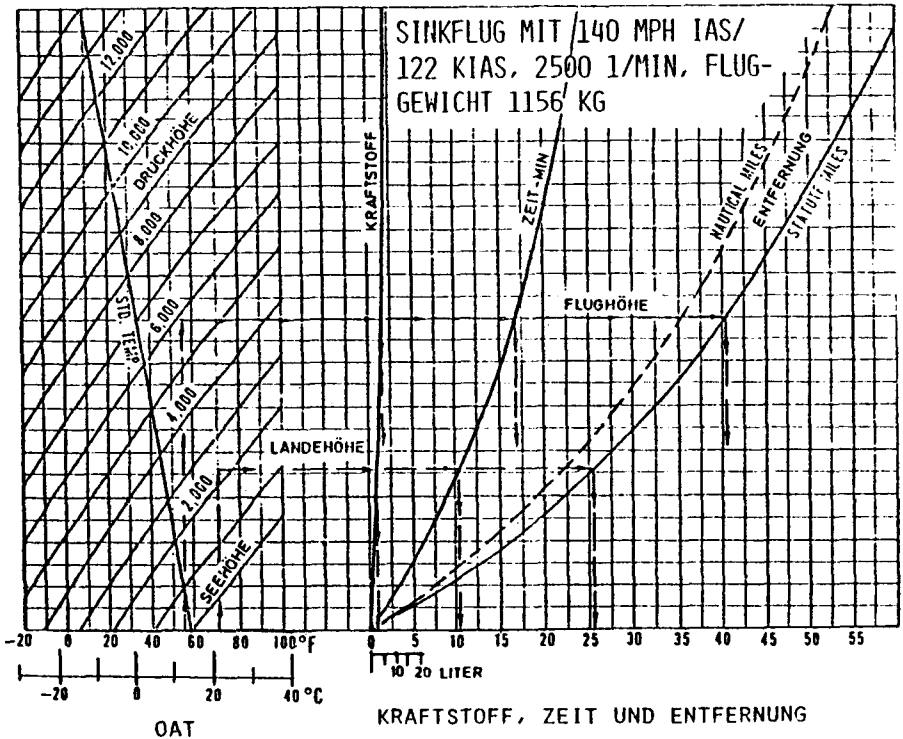


\*bei 55% Leistung

Beispiel  
Flughöhe 2000 ft  
Leistung 65 %  
Höchstflugdauer:  
- mit Reserve 5,5 Stunden  
- ohne Reserve 6,1 Stunden

# KRAFTSTOFF, ENTFERNUNG UND ZEIT FÜR DEN SINKFLUG

bis Werknummer 28-7690467



**Beispiel**

Flughöhe FL 60 bei 13 °C OAT

Flugplatzdruckhöhe 2300 ft bei 21 °C OAT

Sinkflug:

- Zeit (17-10,5) = 6,5 Minuten
- Entfernung (40,5-25,5) = 15 NM
- Kraftstoffverbrauch (6,5-4) = 2,5 Liter